

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-250407

(43) 公開日 平成5年(1993)9月28日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/38	R	9194-5L		
15/18		8945-5L		
15/38	T	9194-5L		
15/62	3 8 0	9287-5L		

審査請求 未請求 請求項の数20(全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平4-51300

(22) 出願日 平成4年(1992)3月10日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 阿部 正博

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 酒匂 裕

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 佐川 浩彦

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

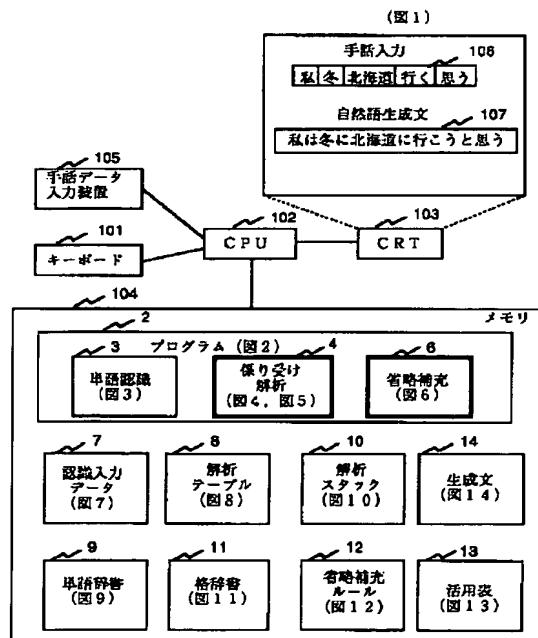
(54) 【発明の名称】 手話変換装置および方法

(57) 【要約】

【目的】 通常、手話では助詞、助動詞のたぐいは省略されて、主要な単語列が表現される。本発明の目的は、手話認識において、単語を認識するのみならず、単語間に省略されている言葉を推定して補充し、自然な言語表現を生成することにある。

【構成】 少なくとも手の動きを入力する入力手段(105)と、入力した手の動きより、対応する単語を認識し、認識した単語間の関係より自然な言語表現を生成する言語生成手段(102)と、生成された自然な言語表現を出力する出力手段(103)とを備えたものである。

【効果】 本発明によれば、手話の表現を普通の言語表現に変換することができるので、理解しやすくなるという効果がある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも手の動きを入力する入力手段と、

上記入力した手の動きより、対応する単語を認識し、上記認識した単語間の関係より自然な言語表現を生成する言語生成手段と、

上記生成された自然な言語表現を出力する出力手段とを備えたことを特徴とする手話変換装置。

【請求項2】上記言語生成手段は、上記入力した手の動きより対応する単語を認識する単語認識手段と、上記単語間の係り受け解析をする係り受け解析手段と、上記解析結果を用いて省略語の補充、および活用語の活用を行なう省略補充手段を有することを特徴とする請求項1に記載の手話変換装置。

【請求項3】上記入力手段として一定時間間隔で手話の手の動きを入力する入力装置を用いることを特徴とする請求項1に記載の手話変換装置。

【請求項4】上記入力装置として左右両手の各指の曲がり具合、両手の位置、および両手の向きを電気信号に変換する手袋を用いることを特徴とする請求項3に記載の手話変換装置。

【請求項5】上記入力装置としてTVカメラを用いることを特徴とする請求項3に記載の手話変換装置。

【請求項6】上記単語認識手段としてDPマッチング手法を用いることを特徴とする請求項2に記載の手話変換装置。

【請求項7】上記単語認識手段としてニューラルネットを用いることを特徴とする請求項2に記載の手話変換装置。

【請求項8】上記単語認識手段で認識結果が1つに決まらない場合は、複数の候補を係り受け解析手段に送ることを特徴とする請求項2に記載の手話変換装置。

【請求項9】上記係り受け解析手段では、体言毎に一定の関係の体言に係ることを用いて体言間の係り受けを解析することを特徴とする請求項2に記載の手話変換装置。

【請求項10】上記省略補充手段は、上記単語認識手段により得た単語と、上記係り受け解析手段から決まる省略補充ルールを用いて、省略後の補充、活用語の活用を行なうことを特徴とする請求項2に記載の手話変換装置。

【請求項11】上記省略語の補充は、単語間の意味的または時間的關係を表す助動詞や助詞や形式名詞や接続詞を補うことを特徴とする請求項2に記載の手話変換装置。

【請求項12】上記出力手段は、生成された自然な言語を文字および音声にて出力することを特徴とする第1項記載の手話変換装置。

【請求項13】上記出力手段は、自然な言語を生成できなかった場合は入力した単語列を出力することを特徴と

する第1項記載の手話変換装置。

【請求項14】少なくとも手の動きを入力する手段と、上記入力した手の動きより対応する単語を認識する手段と、

単語の品詞および意味が格納している単語辞書および活用する単語に係る格の種類を規定する格辞書を用いて上記認識された単語での係り受け解析をする手段と、

上記格辞書、一定の条件にあてはまる補充法を示す省略補充ルール、および活用する単語に対して活用形を与える活用表を用いて手話の手の動きでは省略されている単語を補充し、自然な言語表現を生成する手段とを備えたことを特徴とする手話変換装置。

【請求項15】手の動きを入力し、上記入力した手の動きより対応する単語を認識し、上記認識した単語間の関係より、自然な言語表現を生成し、上記生成された自然な言語表現を出力することを特徴とする手話変換方法。

【請求項16】上記認識の結果から認識された単語間の関係を解析し、上記解析の結果を用いて所定の処理を行ない、自然な言語表現を生成することを特徴とする請求項15に記載の手話変換方法。

【請求項17】上記解析の結果を用いて省略語の補充、および活用語の活用を行なうことにより自然な言語表現を生成することを特徴とする請求項16に記載の手話変換方法。

【請求項18】手話の代名詞、時間の経過を表わす空間的情報を認識し、その場に応じた単語に変換することを特徴とする請求項17に記載の手話変換方法。

【請求項19】手話における手の動きをTVカメラにて読み込み、上記読み込まれた手の動きをCPUにて認識し、上記手の動きが表わす自然な文をディスプレイに文字として出力することを特徴とする請求項14に記載の手話変換方法。

【請求項20】手の動きを入力し、上記入力した手の動きに対応する単語を認識し、単語の品詞および意味が格納している単語辞書と照合して上記単語の品詞および意味を得て、上記単語の品詞および意味から活用する単語であるか調べ、活用する単語であるなら、活用する単語に係る格の種類を規定する格辞書を用いて上記認識された単語での係り受け解析をし、

一定の条件にあてはまる補充法を示す省略補充ルール、および活用する単語に対して活用形を与える活用表を用いて手話の手の動きでは省略されている単語を補充し、自然な言語表現を生成することを特徴とする手話変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、手話を認識して自然な言語に変換する手話変換装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の手話認識方法は、プロシーディング オブ コンファレンス オン ヒューマン ファクターズ イン コンピューティング システムズ シー・エッチ・アイ91 (1991年) 第237頁から第242頁 (Proceedings of Conference on Human Factors in Computing Systems CHI '91 (1991), pp237-242)) において述べられているように、特殊なセンサーのついた手袋により手の各部の動きを電気信号に変え、あらかじめ登録しておいた信号のパターンと照合することにより手話を認識しようとするものであった。

【0003】また、他の方法としては、特開平1-144675号公報に記載されているように、色分けされた手袋をTVカメラで撮像し、手袋に彩色された各色に対応した色情報を抽出し、あらかじめ登録しておいたパターンと照合することにより指文字を認識するものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般の手話で最も多く使われているのは、「中間型手話」などと呼ばれるもので、話し言葉と同じ順序で単語を並べていき、「行く」のような動詞、「北海道、冬」のような名詞などの文章中の主要な単語（自立語ともいう）のみを手話で表現し、「て、に、を、は」のような助詞や、「れる、られる、よう、たい」などの助動詞の付属語や「こと、もの、の」のような形式名詞などは通常省略する。更に、手話で表現される単語の中でも動詞や助動詞、形容詞、形容動詞などの活用語は語尾変化などは通常省略するために、認識された単語をつないだだけの前者の従来技術では自然な言語表現にならないという問題があった。

【0005】また、後者の従来技術では、指文字を認識の対象としている。指文字は「あ」「い」「う」など一文字ずつ表わすものもある。指文字は手話の単語を忘れたり、理解できないときに補助的なものとして用いるもので、指文字のみで会話することはほとんどない。従って、全ての言葉を1文字毎に指文字で手話表現し、その指文字をその都度認識して文章を出力する後者の従来技術は、コミュニケーションの点で問題があった。

【0006】本発明の目的は、手話において認識された単語から、文章として自然な言語表現を生成することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的達成のため、本発明の手話変換装置および方法は、一連の手の動きを認識して対応する単語に変換し、認識結果から単語間の係り受け関係を解析し、省略補充ルールを用いて係り受け関係にある単語間で省略されている言葉を補い、動詞や助動詞などの活用語の活用を変化させ、自然な言語表現を生成するようにしたものである。

【0008】つまり、係り受け関係にある単語間で省略されている格助詞を補うために、係り受け関係によって定まる格助詞に係る単語に補うようにしたものである。

【0009】また、係り受け関係にある単語間で省略されている語尾などの活用を補うために、文法的に正しいように、動詞、形容詞、形容動詞、助動詞などの活用語の活用を変化させて補うようにしたものである。

【0010】また、係り受け関係にある単語間で省略されている助動詞、助詞、形式名詞、接続詞などを補うために、係り受け間の意味的または時間的關係を表す助動詞や助詞や形式名詞や接続詞を補うようにしたものである。

【0011】

【作用】上記解決手段を用いることにより、例えば、「私」「冬」「北海道」「行く」「思う」という一連の単語列を手話で認識したとき、まず、係り受け解析により「私」「冬」「北海道」がそれぞれ「行く」という動詞に係る主格、場所格、時間格であり、また、「行く」は「思う」の目的格であることが分かる。次に、係り受け間の省略補充ルールにより、「私」「冬」「北海道」のあとに、それぞれ「は」「へ」「に」の格助詞が補われ、また、「思う」という動詞の前に格助詞「と」の省略が補われ、「行く」と「と思う」の間に意志を表す助動詞「う」の省略が補われ、また「行く」と「う」と「と思う」の間が文法的に正しく接続するように活用語尾変化が補われて、結局、「私は冬に北海道へ行こうと思う」という、文章として自然な言語表現を生成することができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1から図14を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例を示すシステム構成図で、CPU102と入力装置（キーボード101、及び手話データ入力装置105）と出力装置（CRT103）とメモリ104とを含む計算機上で実現され、2は手話データ入力装置105から入力される認識入力データ7から、自然な言語表現である生成文14を生成するプログラム、3は認識入力データ7から単語列を認識するプログラム、4は単語間の係り受け関係を解析するプログラム、6は係り受け関係にある単語間で省略されている言葉を補い、生成文14を生成するプログラム、8はプログラム2の処理で使われる解析テーブル、10は係り受け解析4で使われる解析スタック、9は手話で用いられる言葉の品詞と意味を格納する単語辞書、11は手話で用いられる動詞など動詞に係る格の種類を規定する格辞書、12は係り受け関係にある単語間で省略されている言葉を補充する方法を与える省略補充ルール、13は活用する単語の活用方法を規定する活用表である。

【0013】図7は認識入力データ7の詳細なデータ構造を表す図で、手話データ入力装置105から一定時間

間隔で入力される、右手の状態に関するデータ71と左手の状態に関するデータ72の履歴を格納するテーブルである。なお、手話データ入力装置105は、手の各指の曲がり具合、手の位置、及び向きを電気信号に変換する仕掛けを持つ手袋などが良く知られている。また、TVカメラ等を用いて、手の動きを入力してもよい。73、74、及び75は各々サンプリング時刻T0、T1及びTnにおける右手データ71と左手データ72の格納場所を示す。711は右手の第1指の第1関節の角度を表すデータ、712は右手の第1指の第2関節の角度を表すデータ、713は右手のx座標の位置を表すデータ、714は右手のy座標の位置を表すデータ、715は右手のz座標の位置を表すデータ、716は右手の向きのx軸との角度を表すデータ、717は右手のy軸との角度を表すデータ、718は右手のz軸との角度を表すデータである。

【0014】図8は手話データ入力装置105から入力されたデータ7を解析して得られる単語列88に関するデータを格納する解析テーブル8の詳細を表す図で、単語81、単語の品詞82、単語の意味83、単語の係り先84、係り先との関係85、単語の補充結果86から構成される。図9は、単語辞書9の具体例を表す図で、手話で使われる単語91の品詞92と単語の意味93が格納されている。図10は、解析スタック10の構造を表す図で、係り受け解析4の途中で単語1001から単語1004までがスタックに積まれた様子を示す。図11は、格辞書11の具体例を表す図で、動詞などの用言に対して、係りうる格の種類を表す関係112と、格に納まる単語の意味113と、格に納まる単語に付随する格助詞114が格納されている。

【0015】図12は、省略補充ルール12の具体的な例を示す図で、ルール例121は条件1221と条件1222と条件1223が同時に成り立つという条件122が満たされたとき係り元の単語に施すべき補充方法123を表している。ルール例124も同様に、条件1251から条件1254で表される条件125が満たされたときに係り元の単語に施すべき補充方法126を表している。例えば、ルール例121は、係り元の単語の品詞が名詞、代名詞または固有名詞で、かつ、係り先の単語の名詞が動詞で、かつ、係り受け関係が主格、時間格、場所格または目的格であれば、係り元の単語に、係り受け関係の示す格助詞を補充することを表している。

【0016】図13は、活用表13の具体例を表す図で、動詞、助動詞などの活用語に対して活用形を与える。図14は、補充された結果生成される生成文14の具体的な例を示す。

【0017】次に図2、図3、図4、図5、図6を用いて、本実施例の動作を説明する。図2は本実施例の全体の動作を表す図で、ステップ4とステップ6が本発明の特徴となっている。ステップ3では、認識入力データ7

から単語列を認識し、解析テーブル8に登録する。ステップ3の詳細については、図3を用いて更に詳しく説明する。ステップ4では、単語列の単語間の係り受け関係を、解析テーブル8、単語辞書9、解析スタック10及び格辞書11を用いて解析し、その結果を解析テーブル8に登録する。ステップ4の詳細については、図4、図5を用いて更に詳しく説明する。ステップ6では、係り受け関係にある単語間に注目し、解析テーブル8、省略補充ルール12、および活用表13を用いて、単語間で省略されている言葉を推定し、これを補うことによって自然な言語表現を生成し、生成文14として格納する。ステップ6の詳細については、図6を用いて更に詳しく説明する。

【0018】図3は単語認識処理の処理の詳細を示す図である。この図3を用いて、単語認識処理3の詳細を説明する。まず、本実施例で用いている単語認識の方法の原理について説明する。手話では、単語は一連の手の動きで表され、文章は単語列で表される。従って、認識入力データ7には単語列に相当する一連の手の動きの履歴データが格納される。単語認識処理3は、ニューラルネットを用いてあらかじめ学習した単語の手の動きの履歴データ（図示せず）と認識入力データ7とを最長一致で比較し、順番に単語列を認識しながら切り出すものである。ここでニューラルネットの典型的な学習、認識への応用についてはすでに良く知られている通りである。例えば、合原一幸著、「ニューラルコンピュータ 脳と神経に学ぶ」（東京電気大学出版局、1988年）p93-p128に述べられている。

【0019】ステップ31では、認識入力データ7から切り出すデータの範囲（以降、切り出し区間と呼ぶ）の初期値を設定する。初期値は、単語始点P1は時刻T0に、また、単語終点P2はT0+W2にセットする。ここで、W2は切り出し区間の最大値を表す。ステップ32では、認識入力データ7から、指定された切り出し区間のデータを取り出し、データをあらかじめ学習したニューラルネットに入力し、出力として認識単語Y（P1、P2）と出力の大きさZ（P1、P2）を得る。入力されたデータのパターンがあらかじめ学習したデータのパターンと似ているほど出力の大きさZが大きくなる性質がある。また、ここで出力Zの大きさが同じで1つに決められないときは複数の候補を出力することもできる。または、別の評価指標を併用したり、ある決められた順序、例えば先に処理した方を優先するなどにより1つに決めてもよい。ステップ33では、切り出し区間の終点を1つ縮める。ステップ34では、切り出し区間が最小値W1を越えたか調べ、越えていない場合には、ステップ32に戻って、1つ小さな切り出し区間で認識を試みる。ステップ35では、W1からW2の切り出し区間の中で、もっとも認識結果が正しいと思われるものを最大のZを与えるYから選びだし、単語を認識結果とし

て解析テーブル8の単語81の欄に登録する。ステップ36では、切り出し区間を、今切り出した区間の次の時刻に進め、区間幅の初期値としてW2をセットする。ステップ37では、切り出し区間が、認識入力データ7の最後を越えたかどうか判定し、越えていない場合は、ステップ32に戻って単語の認識切り出し処理を繰り返す。また、越えた場合は、単語認識処理を終了する。この処理の結果、認識入力データ7から、単語列が切り出され、解析テーブル8にセットされる。

【0020】また、単語認識処理3の他の実施方法として音声認識でよく知られているDPマッチング手法等を用いることもできる。

【0021】ところで手話では、話にでてくる人や物を空間上の場所の位置で区別して表現し、その後の話の中でその場所を参照することにより代名詞として用いることがよく行われる。例えば、右前方にAさん、左前方にBさんを設定しておき、AさんからBさんに向かって「話す」という動作をすると「AさんがBさんに話す」ということになる。ステップ3の認識では位置の情報も同時に得られるので、あらかじめ、空間的に設定された代名詞の情報を前の話の中で保持しておけば、これを用いて代名詞の指すものを正しく認識することが可能となる。

【0022】図4は、係り受け解析4の内容を表す。以降、単語列として図8の単語列88に示すように、「私」「冬」「北海道」「行く」「思う」という5つの言葉がある場合を例として、具体的に説明する。ステップ41では、解析テーブル8の単語81の先頭から順番に単語辞書9と照合し、一致する単語の品詞92と意味93を取り出して、解析テーブル8の品詞82と意味83に各々格納する。ステップ42では、各単語の係り先を解析し、解析テーブル8の係り先84と関係85にセットする。ステップ42の詳細については図5を用いて更に詳しく説明する。

【0023】図5は、ステップ42の詳細を表す図である。まず、係り先解析の原理について説明する。文を構成する文節の間には係り受け関係があり、一文一格の原理と非交差の原理が成り立つことが知られている。一文一格の原理とは文中で1つの用言に係る格の種類は相異なるというもので、同じ格が2つ以上重なることはない。また非交差の原理とは、係り受け関係を表す線は互いに交わることはないというものである。係り先解析では、これらの原理を用いて、単語列の単語間の係り受け関係を解析する。

【0024】ステップ51では、解析テーブル8の単語81を先頭から順に取り出す。ステップ52では、処理すべき単語がもう残っていないかどうか調べ、残っていない場合は、処理を終了する。ステップ53では、取り出された単語を解析スタック10に積む。図10に、先頭から4つの単語が解析スタック10に積まれた様子を

示す。ステップ54では、取り出された単語の品詞を調べて、動詞などの用言ならばステップ55に進み、そうでなければステップ51に戻る。ステップ55では、解析スタック10の動詞で格辞書11を引き格辞書の内容と解析スタックの内容を照合して、格を決める。図10に示す例の場合は、「行く」という動詞で格辞書を引き、図11に示すような内容が得られる。図10の解析スタックの内容と照合することにより、一文一格の原理を満たすような解、すなわち、「私」1001は、「行く」の主格、「冬」は時間格、「北海道」は場所格であるという対応が得られる。以上の結果を解析テーブル10の係り先84、及び関係85にセットする。

【0025】この例では用言の格フレームだけを用いる場合について述べたが、名詞などの体言の場合でも、「距離」に対しては「どこから」「どこまで」などのように名詞毎にある決まった関係の名詞に係ることがあり、この名詞のフレームを用いて名詞間の係り受け関係を解析することもできる。係り受け解析の過程で、もしも係り受け関係にあいまいさが生じた場合は、可能であるものの中で最も確からしいものを選んだり、複数の候補を以降の処理に用いることも可能である。ステップ56では、係り受け関係の対応のとれたエントリを解析スタック10からクリアし、動詞だけを再び解析スタック10にセットし、残りの単語列の係り先解析を続行する。

【0026】以上の説明から明らかなように、次の単語「思う」が解析スタック10に積まれると、「思う」に対応する格辞書の内容が格辞書11から読みだされ、解析スタックの内容と照合されて、結局「行く」が「思う」の目的格であることが分かり、解析テーブル8に示すような結果が格納される。また、以上の処理の結果、係り受け関係が交差しないことは明らかである。

【0027】図6は、省略補充6の詳細を表す図である。係り受け解析4の結果得られた、係り受け関係にある単語対に注目し、省略補充ルール12などを用いて省略されている言葉を補う処理を行う。ステップ61では、解析テーブル8の単語81の先頭から順に単語を取り出す。

【0028】ステップ62では、単語とその単語の係り先の単語、および単語間の関係85を省略補充ルール12の条件と照合し、条件を満たすルールを検索する。次にルールの指定する補充方法の内容を実行し、結果を解析テーブル8の補充結果86に格納する。ステップ63では、すべての解析テーブル8の単語について処理したかどうか判定し、残りの場合は、ステップ61に戻って繰り返す。

【0029】以上の処理の様子を、具体例で説明する。解析テーブル8の先頭の単語「私」が取り出され、その係り先の単語「行く」および関係「主格」が準備され省略補充ルール12と照合された結果、ルール例121が

見つかる。したがって、補充方法123が実行されて、単語「私」の後に主格を示す格助詞「は」が格辞書11から読みだされ補われる。よって、補充結果86には、「私は」が格納される。同様に、単語「冬」、「北海道」の後に、格助詞「に」、「へ」が各々補われ、「冬に」「北海道へ」が得られる。単語「行く」と「思う」の対に対しては、最初ルール例121が適用されて、「行く」の後に格助詞「と」が補充される。次に、更にルール例124が適用されて、補充方法126が実行される。補充方法126では、「行く」と「と」の間に「う」が補充され、更に接続する単語が補充方法126に書かれた活用の条件を満たすように活用形が定められ、今の場合は、「行く」の未然形2が活用表13を用いて調べられ、「こ」131が得られる。同様に、「う」の終止形は活用表13から「う」132であることがわかる。したがって、補充方法126を実行した結果「行こう」となり、解析テーブル8の補充結果86に格納される。もしも、省略補充ルールが見つからない場合は、単語81をそのまま補充結果86に格納する。このように解析が途中で失敗しても、最低限認識された単語列を出力することにより、何も結果がでない不便さを解消することができる。また、別の実施例として、補充不可能であった由を示す記号を補充結果86に格納してもよい。

【0030】ステップ64では解析テーブル8の補充結果86を連結することにより、自然語文を生成し、生成文14に格納する。このようにして、生成された自然語

文はCRT103上に自然語生成文107として示される。また、CRT103上には、単語列81も、手話入力106として示される。また、生成された自然語生成文は、音声合成装置を用いて出力することもできる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、手話を認識して得られた単語の間に省略されている言葉を推定し、補うことができるので、手話を自然な言語表現に変換できるという効果がある。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のシステム構成図である。

【図2】全体の処理フローを示す図である。

【図3】単語認識処理の詳細を示す図である。

【図4】係受け処理を示す図である。

【図5】係り先解析の詳細を示す図である。

【図6】省略補充処理の詳細を示す図である。

【図7】認識入力データのデータ構造を示す図である。

【図8】解析テーブルのデータ構造を示す図である。

【図9】単語辞書の実例を示す図である。

20 【図10】解析スタックのデータ構造を示す図である。

【図11】格辞書の実例を示す図である。

【図12】活用表の実例を示す図である。

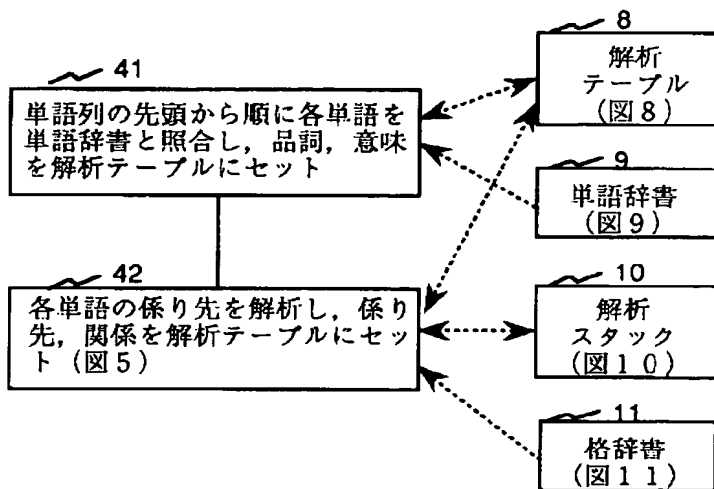
【図13】生成文の実例を示す図である。

【符号の説明】

3…単語認識の処理プログラム、4…係り受け解析の処理プログラム、6…省略補充処理のプログラム。

【図4】

(図4)



【図9】

(図9)

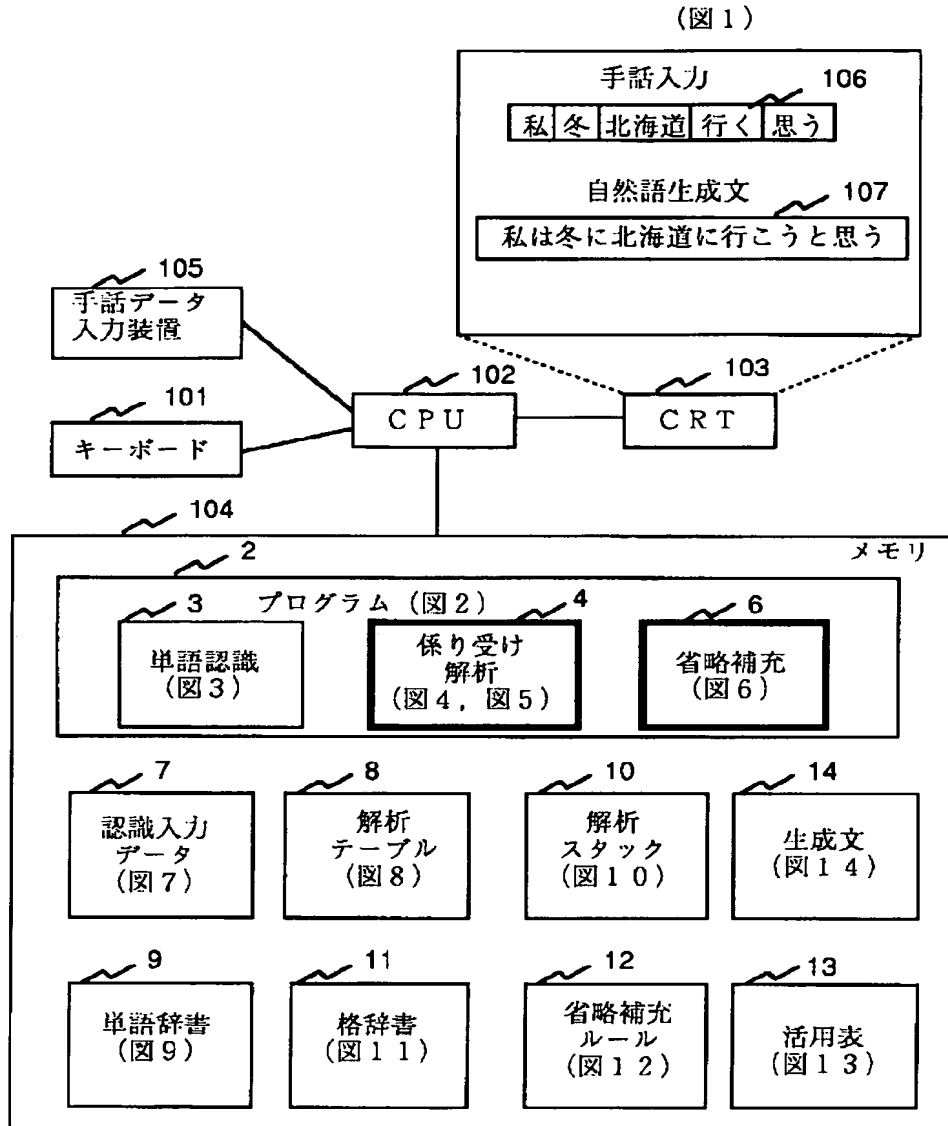
単語	品詞	意味
冬	代名詞	<人>
北海道	名詞	<時>
私	固有名詞	<場所>
...

【図10】

(図10)

行く	1004
北海道	1003
冬	1002
私	1001

【図1】



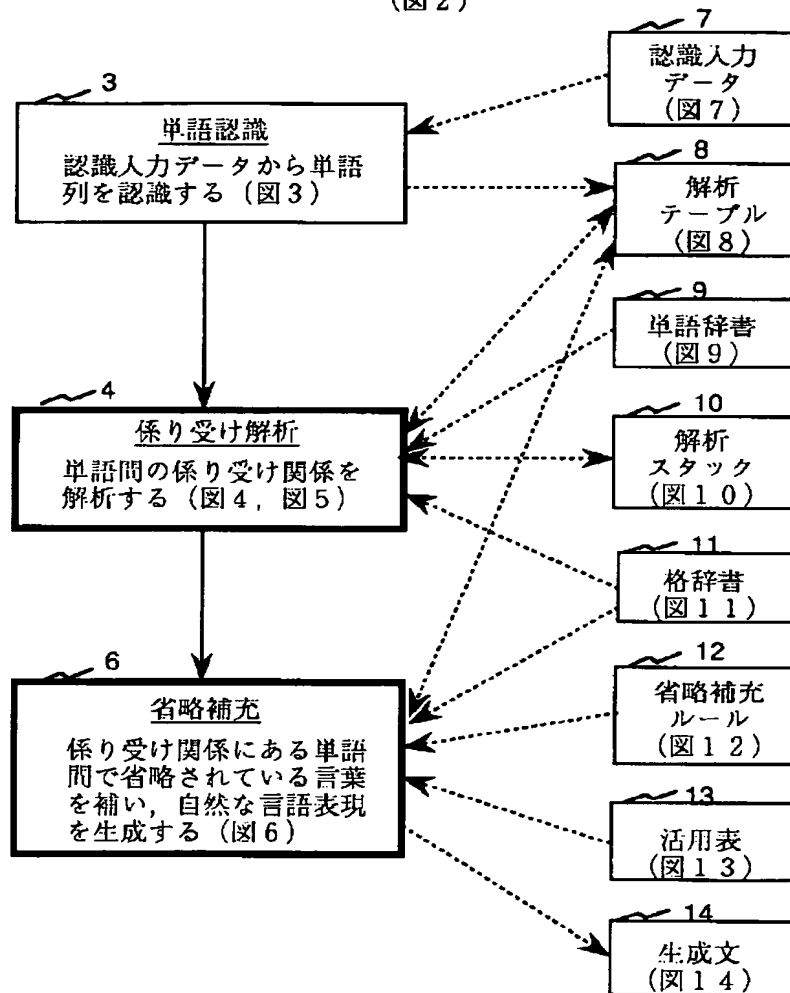
【図14】

(図14)

私は冬に北海道へ行こうと思う

【図2】

(図2)



【図11】

(図11)

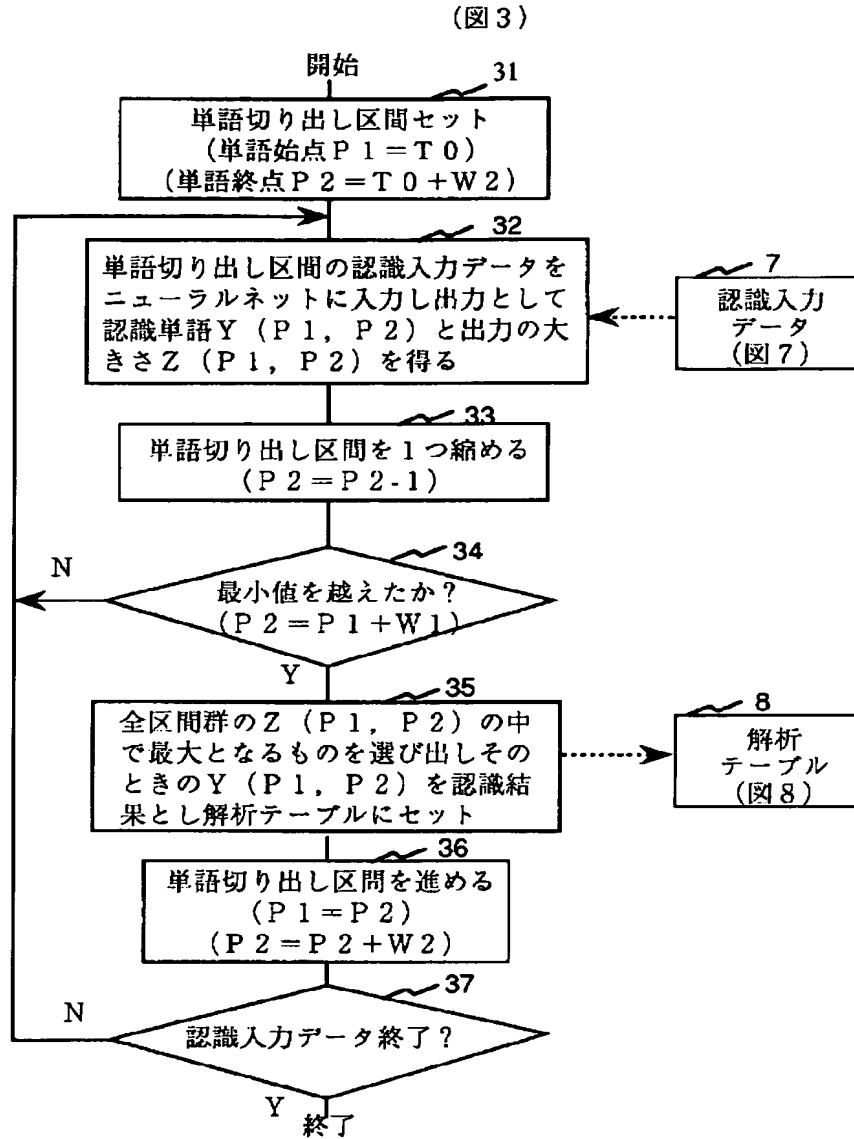
動詞	関係	意味	格助詞
思う	主格	<人>	は
	目的格	<事>	と
行く	主格	<人>	は
	時間格	<時>	に
	場所格	<場所>	へ
...

【図8】

(図8)

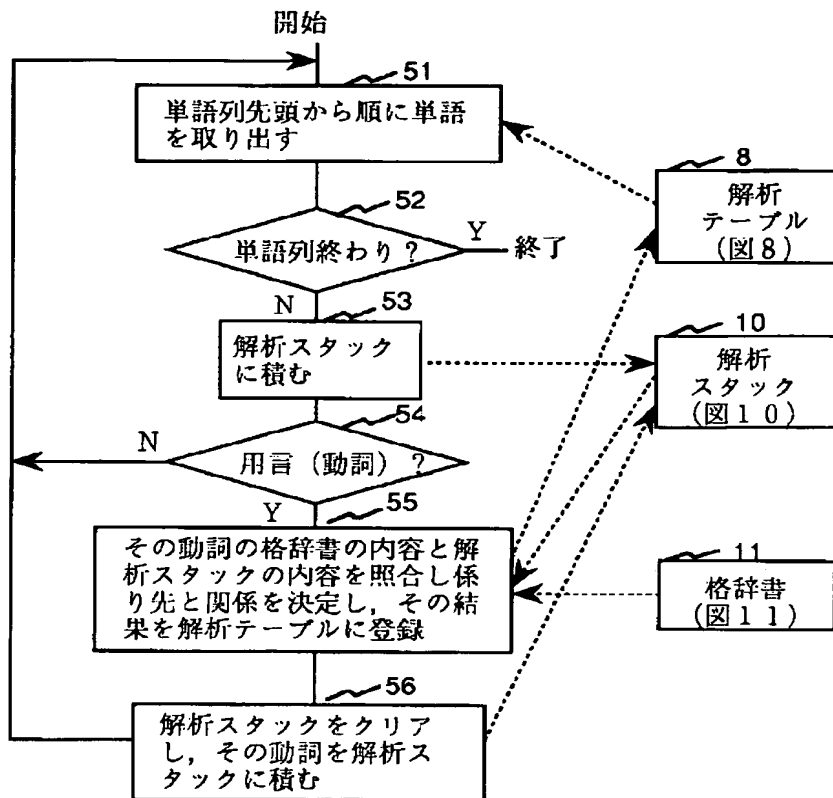
単語	品詞	意味	係り先	関係	補充結果
私	代名詞	<人>	行く	主格	私は
冬	名詞	<時>	行く	時間格	冬に
北海道	固有名詞	<場所>	行く	場所格	北海道へ
行く	四段動詞	<動作>	思う	目的格	行こうと
思う	四段動詞	<動作>	-	-	思う

【図3】



【図5】

(図5)

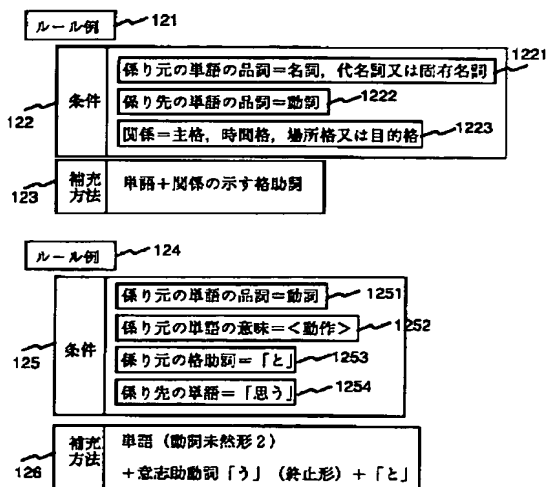


【図12】

【図13】

(図12)

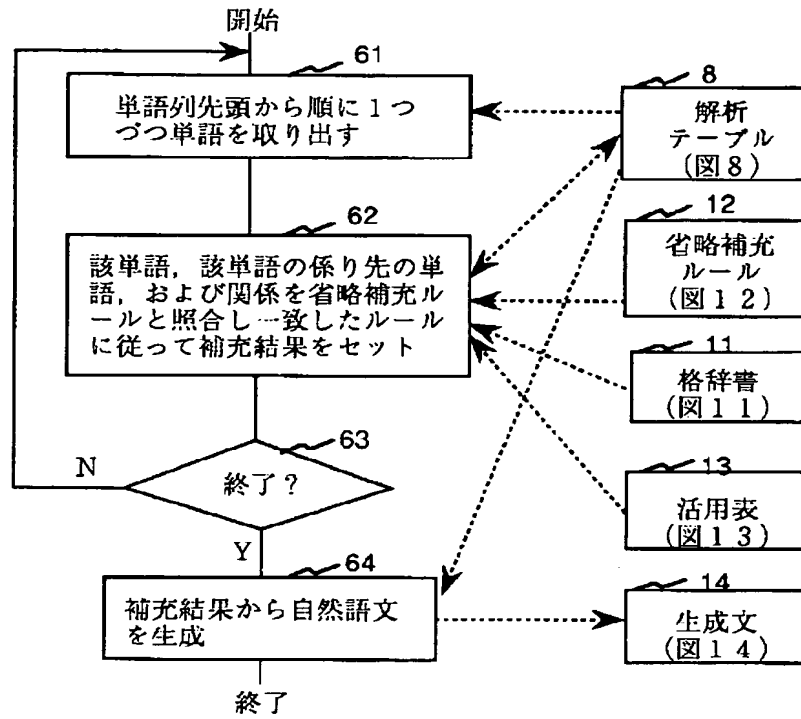
(図13)



品詞	分類	型	未然	連用	終止	連体	假定	命令
動詞	カ行四段	1	か	き	く	く	け	け
		2	こ	い				
	サ行四段	1	さ	し	す	す	せ	せ
		2	そ					
	...							
助動詞	意志「う」	1						
		2						
	受け身 「れる」	1	れ	れ	れる	れる	れれ	れろ
		2						れよ
	...							

【図6】

(図6)



【図7】

(図7)

データ			時刻	T 0	T 1	...	T n
71 右手	第1指	第1関節					
		第2関節					
	第2指	第1関節					
		第2関節					
	...						
	第5指	第1関節					
		第2関節					
	位置	x					
		y					
		z					
72 左手	第1指	第1関節					
		第2関節					
	第2指	第1関節					
		第2関節					
	...						
	第5指	第1関節					
		第2関節					
	位置	x					
		y					
		z					
	方向	α					
		β					
		γ					

フロントページの続き

(72)発明者 ニティン・インダルキア
 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内